

**TONER AND IMAGE FORMING METHOD**

**Publication number:** JP2001281927  
**Publication date:** 2001-10-10  
**Inventor:** MATSUSHIMA ASAO; NAGASE TATSUYA; SHIRASE  
AKIZO; SOEDA KAORI; YAMAZAKI HIROSHI  
**Applicant:** KONISHIROKU PHOTO IND  
**Classification:**  
**- international:** **G03G9/08; G03G9/087; G03G15/20; G03G9/08;  
G03G9/087; G03G15/20; (IPC1-7): G03G9/087;  
G03G9/08; G03G15/20**  
**- european:**  
**Application number:** JP20000094475 20000330  
**Priority number(s):** JP20000094475 20000330

**Report a data error here**

**Abstract of JP2001281927**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide toners which are used in an image forming method including a stage for forming color fixed images by a fixing device not supplied with silicone oil when the color image are formed by an intermediate transfer system, have good offset resistance and are capable of forming the color images having excellent color reproducibility in a wide range for a long period of time.  
**SOLUTION:** The toners are used in the image forming method including a stage for forming a latent image on a latent image carrying member, a stage for developing the latent image by a developer containing the toners, a stage for transferring the toner image formed on the latent image carrying member to an intermediate transfer medium, a stage for transferring the toner image transferred and formed on the intermediate transfer medium on an image forming base and a stage for fixing the toner image transferred and formed on the image forming base by the fixing device of a hot roller fixing system. The toners described above contain at least binder resins, coloring agents and release agents and are obtained by salting out/fusing of the resin particles containing the release agents in the binder resins and coloring agent particles.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide





(3)

3  
【0009】本発明は以上のような事情に基いてなされたものである。本発明の目的は、中間転写方式によりカラー画像を形成する場合において、シリコンオイルを供給しない、または、シリコンオイルの供給量がきわめて低い定着装置により、カラー定着画像を形成する工程を含む画像形成方法に使用される色再現性に優れたカラー画像を長期間にわたり形成することができ、中間転写方式を含む画像形成方法で、広い範囲で色再現性に優れたカラー画像を形成することができ、中間転写方式を提供することにある。本発明の他の目的は、シリコンオイルを用いてカラー画像を形成する場合において、シリコンオイルを供給しない、または、シリコンオイルの供給量がきわめて低い定着装置により、カラー定着画像を形成する工程を含む場合であっても、オフセット現象を発生させず、色再現性に優れたカラー画像を長期にわたり形成することができ、画像形成方法を提供することにある。

4  
【0010】  
【課題を解決するための手段】本発明のトナーは、潜像担持体上に潜像を形成する工程、トナーを含む現像剤で当該潜像を現像する工程、前記潜像担持体上に形成されたトナー像を中間転写体に転写する工程、前記中間転写体に転写形成されたトナー像を画像形成支持体に転写する工程、および前記画像形成支持体に転写形成されたトナー像を熱ローラ定着方式の定着装置により定着する工程を含む画像形成方法に使用されるトナーにおいて、少なくとも結着樹脂と着色剤と難型剤とを含有し、結着樹脂中に難型剤を含有する樹脂粒子と、着色剤粒子とを塩析/融着させて得られることを特徴とする。

5  
【0011】本発明のトナーにおいては、前記定着装置が、加熱ローラと、この加熱ローラに当接する加圧ローラとを備えている場合には、当該加熱ローラへのシリコンオイルの供給量が2mg/A4以下であることが好ましい。

6  
【0012】本発明の画像形成方法は、潜像担持体上に潜像を形成する工程、トナーを含む現像剤で当該潜像を現像する工程、前記潜像担持体上に形成されたトナー像を中間転写体に転写する工程、前記中間転写体に転写形成されたトナー像を画像形成支持体に転写する工程、および前記画像形成支持体に転写形成されたトナー像を熱ローラ定着方式の定着装置により定着する工程を含む画像形成方法において、前記トナーは、少なくとも結着樹脂と着色剤と難型剤とを含有し、結着樹脂中に難型剤を含有する樹脂粒子と、着色剤粒子とを塩析/融着させて得られることを特徴とする。

7  
【0013】本発明の画像形成方法においては、前記定着装置が、加熱ローラと、この加熱ローラに当接する加圧ローラとを備えている場合には、当該加熱ローラへのシリコンオイルの供給量が2mg/A4以下であることが好ましい。

8  
【0014】本発明において、「塩析/融着」とは、塩析(粒子の凝集)と融着(粒子間の界面消失)とが同時に起こること、または、塩析と融着とを同時に起こさせる行為をいう。塩析と融着とを同時に起こさせるためには、樹脂粒子を構成する樹脂のガラス転移温度(Tg)以上の温度条件下において粒子(樹脂粒子、着色剤粒子)を凝集させる必要がある。

(4)

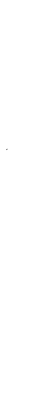
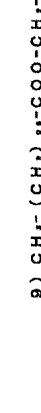
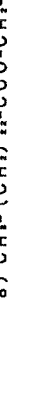
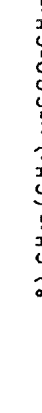
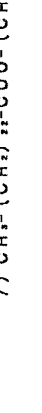
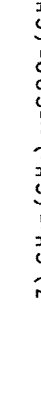
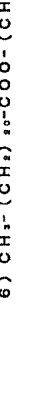
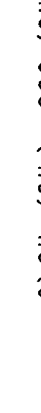
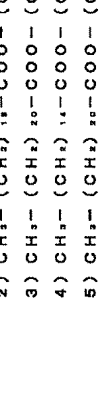
5  
得られる会合型の粒子から構成される。  
【0019】<難型剤>本発明のトナーを構成する難型剤としては、特に限定されるものではないが、下記一般式(1)で示される結晶性のエステル化合物(以下、「特定のエステル化合物」という。)からなるものであることが好ましい。

6  
【0020】  
一般式(1)：R<sup>1</sup>- (OCO-R<sup>2</sup>)<sub>n</sub>

7  
【0021】(式中、R<sup>1</sup>およびR<sup>2</sup>は、それぞれ、置換基を有しているもよい炭素数が1~40の炭化水素基を示し、nは1~4の整数である。)

8  
【0022】<特定のエステル化合物>特定のエステル化合物を示す一般式(1)において、R<sup>1</sup>およびR<sup>2</sup>は、それぞれ、置換基を有しているもよい炭化水素基を示す。炭化水素基R<sup>1</sup>の炭素数は1~40とされ、好\*  
1) CH<sub>3</sub>- (CH<sub>2</sub>)<sub>11</sub>-COO- (CH<sub>2</sub>)<sub>17</sub>-CH<sub>3</sub>;  
2) CH<sub>3</sub>- (CH<sub>2</sub>)<sub>19</sub>-COO- (CH<sub>2</sub>)<sub>17</sub>-CH<sub>3</sub>;  
3) CH<sub>3</sub>- (CH<sub>2</sub>)<sub>20</sub>-COO- (CH<sub>2</sub>)<sub>21</sub>-CH<sub>3</sub>;  
4) CH<sub>3</sub>- (CH<sub>2</sub>)<sub>11</sub>-COO- (CH<sub>2</sub>)<sub>19</sub>-CH<sub>3</sub>;  
5) CH<sub>3</sub>- (CH<sub>2</sub>)<sub>20</sub>-COO- (CH<sub>2</sub>)<sub>19</sub>-COO- (CH<sub>2</sub>)<sub>20</sub>-CH<sub>3</sub>;

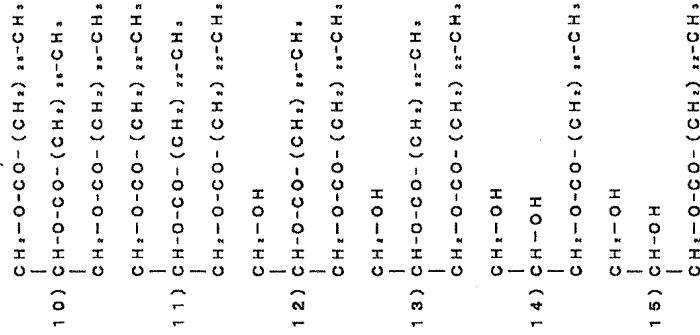
9  
【0023】  
【化1】



(5)

7  
【0025】  
【化3】

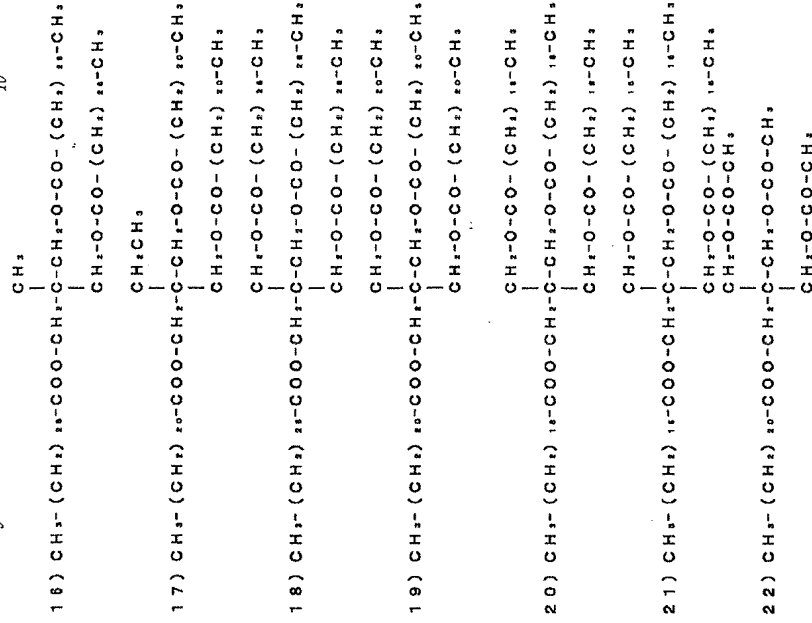
8



(6)

9

10



【0026】＜離型剤の含有割合＞本発明のトナーにおける離型剤の含有割合としては、通常1～30質量%とされ、好ましくは2～20質量%、更に好ましくは3～15質量%とされる。

【0027】＜離型剤を含有する樹脂粒子＞本発明において「離型剤を含有する樹脂粒子」は、結着樹脂を得るための単量体中に離型剤を溶解させ、得られる単量体溶液を水系媒体中に分散させ、この系を重合処理することにより、ラテックス粒子として得ることができる。かかる樹脂粒子の重量平均粒径は50～2000nmであることが好ましい。結着樹脂中に離型剤を含有する樹脂粒子を得るための重合法としては、乳化重合法、懸濁重合法、シード重合法などの造粒重合法を挙げることができる。

【0028】離型剤を含有する樹脂粒子を得るための好ましい重合法としては、臨界ミセル濃度以下の濃度の界面活性剤を溶解してなる水系媒体中に、単量体中に離型剤を溶解してなる単量体溶液を、機械的エネルギーを利用して油滴分散させて分散液を調製し、得られた分散液

に水溶性重合開始剤を添加して、ラジカル重合させる方法（以下、この明細書において「ミニエマルジョン法」という。）を挙げることができる。なお、水溶性重合開始剤を添加することに代えて、または、当該水溶性重合開始剤を添加するとともに、油溶性の重合開始剤を前記単量体溶液中に添加してもよい。

【0029】ここに、機械的エネルギーによる油滴分散を行うための分散機としては、特に限定されるものではないが、例えば、高速回転するローターを備えた攪拌装置「クレアミックス（CLEARMIX）」（エム・テック（株）製）、超音波分散機、機械式ホモジナイザー、マントンゴリンおよび圧力式ホモジナイザーなどを挙げることができる。また、分散粒子径としては、10～1000nmとされ、好ましくは30～300nmとされる。

【0030】＜結着樹脂＞本発明のトナーを構成する結着樹脂は、GPCにより測定される分子量分布で100,000～1,000,000の領域にピークまたは肩を有する高分子量成分と、1,000～20,000

(7)

11

の領域にピークまたは肩を有する低分子量成分とを含有する樹脂であることが好ましい。

【0031】ここに、GPCによる樹脂の分子量の測定方法としては、測定試料0.5～5.0mg（具体的には1mg）に対してTHFを1cc加え、マグネチックスターラーなどを用いて室温にて攪拌を行って十分に溶解させる。次いで、ポリアミズ0.45～0.50 $\mu$ mのメンブランフィルターで処理した後にGPCへ注入する。

【0032】GPCの測定条件としては、4.0℃にてカラムを安定化させ、THFを毎分1ccの流速で流し、1mg/ccの濃度の底料を約100μl注入して測定する。カラムは、市販のポリスチレンジエチルカルラムを組合わせることが好ましい。例えば、昭和電工社製のShodex GPC KF-801、802、803、804、805、806、807の組合せや、東ソノ社製のTSKgel1000H、G200H、G3000H、G4000H、G5000H、G6000H、G7000H、TSK guard columnの組合せなどを挙げることができる。また、検出器としては、屈折率検出器（IR検出器）またはUV検出器を用いるとよい。試料の分子重量測定では、試料の含有する分子重量分布を単分散のポリスチレン標準粒子を用いて作成した検量線を用いて算出する。検量線作成用のポリスチレンとしては10点程度用いるとよい。

【0033】以下、樹脂材料の構成材料および調製方法（電合方法）について説明する。

〔単量体〕樹脂粒子を得るために使用する重合性単量体としては、ラジカル重合性単量体を必須の構成成分とし、必要に応じて架橋剤を使用することができる。また、以下の酸性基を有するラジカル重合性単量体または、塩基性基を有するラジカル重合性単量体を少なくとも1種類含有させることが好ましい。

【0034】(1) ラジカル重合性単量体：ラジカル重合性単量体としては、特に限定されるものではなく従来公知のラジカル重合性単量体を用いることができる。また、要求される特性を満たすように、1種または2種以上のものを組み合わせて用いることができる。具体的には、芳香族系ビニル単量体、(メタ)アクリル酸エステル系単量体、ビニルエスチアール系単量体、ビニルエーテル系単量体、モノオレフィン系単量体、ジオレフィン系単量体、ハロゲン化オレフィン系単量体等を用いることができる。

【035】芳香族系ビニル単体としては、例えば、スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、 $m$ -メチルスチレン、 $p$ -メチルスチレン、 $p$ -メトキシスチレン、 $p$ -フェニルスチレン、 $p$ -クロロスチレン、 $p$ -エチルスチレン、 $p$ - $n$ -ブチルスチレン、 $p$ -tert-ブチルスチレン、 $p$ - $n$ -ヘキシルスチレン、 $p$ - $n$ -オクチルスチレン、 $p$ - $n$ -ニルスチレン、 $p$ - $n$ -デシルスチレン、

12

チレン、p-ノードデシルスチレン、2, 4-ジメチルスチレン、3, 4-ジクロロスチレン等のスチレン系単量体およびその誘導体が挙げられる。

[illegible]

【0037】ビニルエステル系単量体としては、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、ペンゾエ酸ビニル等が挙げられる。

【0038】ビニルエーテル系単体としては、ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルイソブチルエーテル、ビニルフェニルエーテル等が挙げられる。モノオレフィン系単体としては、エチレン、プロピレン、イソブチレン、1-ブテン、1-ペンテン、4-メチル-1-ペンテン等が挙げられる。

【0039】ジオレフィン系単量体としては、ブタジエン、イソプレン、クロロプレン等が挙げられる。

【0040】ハロゲン化オレフィン系単量体としては、塩化ビニル、臭化ビニリデン、塩化ビニル、臭化ビニル等が挙げられる。

【0041】(2) 架橋剤、架橋剤としては、トナーの特性を改良するためにラジカル重合性架橋剤を添加してもよい。ラジカル重合性架橋剤としては、ジビニルベンゼン、ジビニルナフタレン、ジビニルエーテル、ジェチレングリコールメタクリレート、エチレングリコールメタクリレート、ポリエチレングリコールメタクリレート、フタル酸ジアルール等の双価和結合を2個以上有するものが挙げられる。

【0042】(3) 酸性基または塩基性基を有するラジカル重合性単量体、第1級アミン、第2級アミン、第3級アミン、第4級アミンモノ塩塩の化合物を用いることができる。酸性基を有するラジカル重合性単量体は、例えば、カルボキシ基を含む単量体、スルホン酸基を含む単量体、第1級アミン、第2級アミン、第3級アミン、第4級アミンモノ塩塩の化合物を用いることができる。塩基性基を有するラジカル重合性単量体としては、例えば、カルポキシ基を含む単量体、スルホン酸基を含む単量体、第1級アミン、第2級アミン、第3級アミン、第4級アミンモノ塩塩の化合物を用いることができる。

としては、カルボン酸基含有単量体として、アクリル酸、メタクリル酸、フマール酸、マレイン酸、イタコン酸、ケイ皮酸、マレイン酸モノブチルエステル、マレイン酸モノオクチルエステル等が挙げられる。スルホン酸基含有単量体としては、スチレンスルホン酸、アリルスルホン酸、ナトリルスルホン酸、アクリルスルホン酸、アリルスルホン酸、アクリルスルホン酸オクチル等が挙げられる。これらは、アクリル酸やイタコン酸等のアルカリ金属塩あるいはカルシウムなどのアルカリ土類金属塩の

13

禮告であるといふ

[illegible]

【0044】本発明に用いられるラジカル重合性単量体としては、酸性基を有するラジカル重合性単量体または塩基性基を有するラジカル重合性単量体が単量体全体の0.1〜1.5質量%使用することが好ましく、ラジカル重合性架橋剤はその特性にもよるが、全ラジカル重合性単量体に対して0.1〜1.0質量%の範囲で使用することが好ましい。

【0045】〔連鎖移動剤〕樹脂粒子の分子量を調整することを目的として、一般的に用いられる連鎖移動剤を用いることが可能である。連鎖移動剤としては、特に限定されるものではなく例えばオクチルメルカプタン、ドデシルメルカプタン、tert-ブチルメルカプタン、四臭化素およびスチレンダイマー等が使用される。

【0046】〔重開開始期〕本發明に用いられるラジカル重合開始剤は水溶性であり、過酸化アンモニウム（ $\text{NH}_4\text{O}_2$ ）等の例えは過硫酸塩（過硫酸カリウム、過硫酸アンモニウム）やアゾ系化合物（4，4'-アゾビス（2-アミノノブチル）酸塩及びその塩、2，2'-アゾビス（2-アミノノブチル）酸塩）等、パーオキシド化合物等が挙げられる。更に上記ラジカル性重合開始剤は、必要に応じて還元剤と組み合わせて使用可能なことが可能である。レドックス系開始剤を用いる事で、重合活性が上昇し、重合温度の低下が図れ、更に重合時間の短縮が期待できる。重合温度は、重開開始剤の最低ラジカル生成温度以上であればどの温度を選択してもよいが例えば50℃以上であればどの温度を選択してもよい。但し、常温開始剤（アスコルビン酸、還元剤）の組み合わせを用いる事で、室温またはそれ以上の温度で重合する事も可能である。

【0047】〔界面活性剤〕前述のラジカル重合性単量体を使用して重合を行うためには、界面活性剤を使用して水系媒体中に油滴分散を行う必要がある。この際に使用

71

用することのできる界面活性剤としては特に限定されるものではないが、下記のオニオン性界面活性剤を好適なものとする。オニオン性界面活性剤の例として挙げることができる。オニオン性界面活性剤としては、スルホン酸塩（ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、アリールアルキルポリエーテルスルホン酸ナトリウム、3, 3'-ジアルキルジフェニル尿素-4, 4'-ジアゾビス-アミン-8-ナフトール-6-スルホン酸ナトリウム、オルト-カルボキシベンゼン-アゾ-ベンゼン-アミン、2, 2', 5, 5'-テトラメチルトリフェニルメタン-4, 4'-ジアゾビス-β-ナフトール-6-スルホン酸ナトリウム等）、硫酸エステル塩（ドデシル硫酸ナトリウム、テトラデシル硫酸ナトリウム、ペンタデシル硫酸ナトリウム、オクタシル硫酸ナトリウム等）、脂肪族（オレフィン酸ナトリウム、ラウリン酸ナトリウム、カプリン酸ナトリウム、カプリル酸ナトリウム、カプロン酸ナトリウム、ステアリン酸カプリル酸ナトリウム、オレイン酸カシウム等）が挙げられる。また、ノニオン性界面活性剤も使用することができる。具体的に、ポリエチレンオキサイド、ポリプロピレンオキサイド、ポリブレンオキサイドとポリエチレングリコールと高酸脂防ドの組み合わせ、ポリエチレングリコールと高酸脂防とのエステル、アルキルフェニルポリエチレンオキサイド、高酸脂防とポリエチレングリコールのエステル、ソルビタンエステル等と挙ることができ、

【0048】＜着色剤＞発光剤のトナーを構成することができ、  
剤としては無機顔料、有機顔料、染料を挙げることができ、無機顔料としては、従来公知のものを用いることができる。無機顔料と着色剤との組み合わせ、ポリブレンオキサイドとポリエチレングリコールと高酸脂防との組み合わせ、ポリエチレングリコールと高酸脂防とのエステル、アルキルフェニルポリエチレンオキサイド、高酸脂防とポリエチレングリコールのエステル、ソルビタンエステル等と挙ることができ、

【0049】＜増量剤＞増量剤としては、例えば、フラーレンブラック、カーボンブラック、アセチレンブラック、サーマルブラック、ト、フェライト等の磁性粉も用いられる。これらの無機顔料は所望に応じて単独または複数を選択併用する事が可能である。また顔料の添加量は重合体に対して2～20質量%であり、好ましくは3～15質量%が選択される。磁性トナーとして使用する際には、前述のマグネタイトを添加することができる。この場合には所定の磁性特性を付与する観点から、トナー中に20～60質量%添加することが好ましい。

【0049】有機顔料及び染料としても従来公知のものを用いることができる。具体的な有機顔料及び染料として下に例示する。マゼンタまたはレッド用の顔料としては、C. I. ビグメントレッド2, C. I. ビグメントレッド3, C. I. ビグメントレッド5, C. I. ビグメントレッド6, C. I. ビグメントレッド7, C. I. ビグメントレッド15, C. I. ビグメントレッド16, C. I. ビグメントレッド48; 1, C. I. ビグメントレッド53; 1, C. I. ビグメントレッド57; 1, C. I. ビグメントレッド122, C. I. ビ

(9)

15

グマントレッド123、C. I. ビグメントレッド13  
9、C. I. ビグメントレッド144、C. I. ビグメ  
ントレッド149、C. I. ビグメントレッド166、  
C. I. ビグメントレッド177、C. I. ビグメント  
レッド178、C. I. ビグメントレッド222等が添  
けられる。オレンジまたはイエロー用の顔料としては、  
C. I. ビグメントオレンジ31、C. I. ビグメント  
オレンジ43、C. I. ビグメントイエロー12、C.  
I. ビグメントイエロー13、C. I. ビグメントイエ  
ロー14、C. I. ビグメントイエロー15、C. I. ビ  
グメントイエロー17、C. I. ビグメントイエロー  
93、C. I. ビグメントイエロー94、C. I. ビグ  
メントイエロー138、C. I. ビグメントイエロー  
80、C. I. ビグメントイエロー185、C. I. ビ  
グメントイエロー155、C. I. ビグメントイエロー  
156等が挙げられる。グリーンまたはシアン用の顔料  
としては、C. I. ビグメントブルー15、C. I. ビ  
グメントブルー15:2、C. I. ビグメントブルー1  
5:3、C. I. ビグメントブルー16、C. I. ビグ  
メントブルー60、C. I. ビグメントグリーン7等が  
挙げられる。また、染料としてはC. I. ソルベント  
ッド1、同49、同52、同58、同63、同111、  
同123、C. I. ソルベントイエロー19、同44、  
同77、同79、同81、同82、同93、同98、同  
103、同104、同112、同162、C. I. ソル  
ベントブルー25、同36、同60、同70、同93、  
同95等を用いる事ができ、またこれらの混合物も用い  
る事ができる。これらの有機顔料及び染料は所望に応じ  
て単独または複数を混合して用いる事が可能である。また  
顔料の添加量は重合体に対して2〜20質量%であり、  
好ましくは3〜15質量%が選択される。

【0050】着色剤は表面改質して使用することもでき  
る。その表面改質剤としては、従来公知のものを使用す  
ることができ、具体的にはシランカップリング剤、チタ  
ンカップリング剤、アルミニウムカップリング剤等が好  
ましく用いることができる。

【0051】＜外添剤＞本発明のトナーには、流動性、  
帯電性の改良およびクリーニング性の向上などの目的  
で、いわゆる外添剤を添加して使用することができる。  
これら外添剤としては特に限定されるものではなく、種  
々の無機微粒子、有機微粒子及び滑剤を使用することが  
できる。無機微粒子としては、シリカ、チタン、アルミ  
ナ微粒子等が好ましく用いることができる。これら無機  
微粒子としては疎水性のものが好ましい。具体的には、  
シリカ微粒子として、例えば日本アエロジル社製の市販  
品R-805、R-976、R-974、R-974、R-972、  
R-812、R-809、ヘキスト社製のHV K-21  
50、H-200、キャボット社製の市販品TS-72  
0、TS-530、TS-610、H-5、MS-5等

16

が挙げられる。チタン微粒子としては、例えば、日本ア  
エロジル社製の市販品T-805、T-604、ティカ  
社製の市販品MT-100S、MT-100B、MT-  
500BS、MT-600、MT-600SS、JA-  
1、富士チタン社製の市販品TA-300SI、TA-  
500、TAF-130、TAF-510、TAF-5  
10T、出光興産社製の市販品IT-S、IT-OA、  
IT-OB、IT-OC等が挙げられる。アルミナ微粒  
子としては、例えば、日本アエロジル社製の市販品RF  
Y-C、C-604、石原産業社製の市販品TO-5  
5等が挙げられる。また、有機微粒子としては数平均  
次粒子径が10〜2000nm程度の球形の有機微粒子  
を使用することができる。このものとしては、スチレン  
重合体を使用することができる。清剤には、例えばステ  
アリン酸の亜鉛、アルミニウム、銅、マグネシウム、カ  
ルシウム等の塩、オレイン酸の亜鉛、マンガン、鉄、  
銅、マグネシウム等の塩、パルミチン酸の亜鉛、銅、マ  
グネシウム、カルシウム等の塩、リノール酸の亜鉛、カ  
ルシウム等の塩、リノール酸の亜鉛、カルシウムなど  
の塩等の高凝縮脂肪酸の金属塩が挙げられる。これら外添  
剤の添加量は、トナーに対して0.1〜5質量%が好ま  
しい。

【0052】本発明のトナーは、難型剤を含有する樹脂  
粒子と、着色剤粒子とを水系媒体中で塩析/融着させて  
得られる会合型のトナーである。このように、難型剤が  
含有する樹脂粒子を塩析/融着させることで、難型剤が  
微細に分散されたトナーを得ることができる。そして、  
本発明のトナーは、その製造時から表面に凹凸がある形  
状を有しており、さらに、樹脂粒子と着色剤粒子とを水  
系媒体中で融着して得られる会合型のトナーであるため  
に、トナー粒子間における形状および表面性の差がきわ  
めて小さく、結果として表面性が均一となりやすい。こ  
のためにトナー間での定着性に差を生じにくく、定着  
性も良好に保つことができるものである。

【0053】＜トナーの製造工程＞本発明のトナーを製  
造する方法の一例としては、(1)単量体に難型剤を溶  
解して単量体溶液を調整する溶解工程、(2)得られる  
単量体溶液を水系媒体中に分散する分散工程、(3)得  
られる単量体溶液の水系分散系を重合処理することによ  
り、難型剤を含有する樹脂粒子の分散液(ラテックス)  
を調整する重合工程、(4)得られる樹脂粒子と、前記  
着色剤粒子とを水系媒体中で塩析/融着させて会合粒子  
(トナー粒子)を得る塩析/融着工程、(5)得られる  
会合粒子を水系媒体中より濾別し、当該会合粒子から界  
面活性剤などを洗浄除去する洗浄工程、(6)洗  
浄処理された会合粒子に外添剤を添加する外添剤添加  
工程が含まれていてもよい。

【0054】〔溶解工程〕単量体に難型剤を溶解する方

(10)

17

法としては特に限定されるものではない。単量体への難  
型剤の溶解量としては、最終的に得られるトナーにおけ  
る難型剤の含有割合が1〜30質量%、好ましくは2〜  
20質量%、更に好ましくは3〜15質量%となる量と  
される。なお、この単量体溶液中に、油性性重合開始剤  
および他の油性性の成分を添加することもできる。

【0055】〔分散工程〕単量体溶液を水系媒体中に分  
散させる方法としては、特に限定されるものではない  
が、機械的エネルギーにより分散させる方法が好まし  
く、特に、臨界ミセル濃度以下の界面活性剤を溶  
解してなる水系媒体中に、機械的エネルギーを利用して  
単量体溶液を油滴分散させること(ミニエマルジョン法  
における必須の態様)が好ましい。ここに、機械的エネ  
ルギーによる油滴分散を行うための分散機としては、特  
に限定されるものではないが、例えば「クレアミックス  
(登録商標)」、超音波分散機、機械式ホモジナイザ  
ー、マントンゴーリンおよび圧力式ホモジナイザーなど  
を挙げることができる。また、分散粒子径としては、1  
0〜1000nmとされ、好ましくは30〜300nm  
とされる。

【0056】〔重合工程〕重合工程においては、基本的  
には従来公知の重合法(乳化重合法、懸濁重合法、シー  
ド重合法などの造粒重合法)を採用することができる。  
好ましくは重合法の一例としては、ミニエマルジョン法、  
すなわち、臨界ミセル濃度以下の界面活性剤を溶  
解してなる水系媒体中に、機械的エネルギーを利用して  
単量体溶液を油滴分散させて得られる分散液に水性性重  
合開始剤を添加して、ラジカル重合させる方法を挙げる  
ことができる。

【0057】〔塩析/融着工程〕塩析/融着工程におい  
ては、上記の重合工程により得られる樹脂粒子の分散液  
に着色剤粒子の分散液を添加し、前記樹脂粒子と、前記  
着色剤粒子とを水系媒体中で塩析/融着させる。また、  
当該塩析/融着工程においては、樹脂粒子および着色剤  
粒子とともに、荷電制御剤などの内添剤粒子なども融着  
させることもできる。

【0058】〔塩析/融着工程における「水系媒体」と  
は、主成分(50質量%以上)が水からなるものをい  
う。ここに、水以外の成分としては、水に溶解する有機  
溶媒を挙げることができ、例えばメタノール、エタノー  
ル、イソプロパノール、ブタノール、アセトン、メチル  
エチルケトン、テトラヒドロフランなどが挙げられる。  
これらのうち、樹脂を溶解しない有機溶媒であるメタノ  
ール、エタノール、イソプロパノール、ブタノールのよ  
うなアルコール系有機溶媒が特に好ましい。

【0059】塩析/融着工程に使用される着色剤粒子  
は、着色剤を水系媒体中に分散することにより調製する  
ことが可能である。着色剤の分散処理は、水中で界面活性剤  
濃度を臨界ミセル濃度(CMC)以上にした状態で行  
われる。着色剤の分散処理に使用する分散機は特に限定さ

(10)

18

れないが、好ましくは「クレアミックス」、超音波分散  
機、機械的ホモジナイザー、マントンゴーリンや圧力式  
ホモジナイザー等の加圧分散機、サンドグラインダー、  
ガッツマンミルやダイヤモンドフラインミル等の媒体型  
分散機が挙げられる。また、使用される界面活性剤とし  
ては、前述の界面活性剤と同様のものを挙げることで  
きる。

【0060】なお、着色剤(粒子)は表面改質されてい  
てもよい。着色剤の表面改質法は、溶液中に着色剤を分  
散させ、その分散液中に表面改質剤を添加し、この系を  
昇温することにより反応させる。反応終了後、着色剤を  
濾別し、同一の溶媒で洗浄濾過を繰り返した後、乾燥す  
ることにより、表面改質剤で処理された着色剤(顔料)  
が得られる。

【0061】塩析/融着法は、樹脂粒子と着色剤粒子と  
が存在している水中に、アルカリ金属塩および/または  
アルカリ土類金属塩等からなる塩析剤を臨界凝集濃度以  
上の凝集剤として添加し、次いで、前記樹脂粒子のガラ  
ス転移点以上に加熱すること塩析を進行させると同時  
に融着を行う工程である。この工程では、水に無限溶解  
する有機溶媒を添加してもよい。

【0062】ここで、塩析剤であるアルカリ金属塩及び  
アルカリ土類金属塩は、アルカリ金属として、リチウ  
ム、カリウム、ナトリウム等が挙げられ、アルカリ土類  
金属として、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウ  
ム、バリウムなどが挙げられ、好ましくはカルシウム、ナ  
トリウム、マグネシウム、カルシウム、バリウムが挙げ  
られる。また塩を構成するものとしては、塩素塩、臭素  
塩、炭素塩、炭酸塩、硫酸塩等が挙げられる。

【0063】さらに、前記水に無限溶解する有機溶媒と  
しては、メタノール、エタノール、1-プロパノール、  
2-プロパノール、エチレングリコール、グリセリン、  
アセトン等があげられるが、炭素数が3以下のメタノー  
ル、エタノール、1-プロパノール、2-プロパノール  
のアルコールが好ましく、特に、2-プロパノールが好  
ましい。

【0064】塩析/融着工程においては、塩析剤を添加  
した後に設置する時間(加熱を開始するまでの時間)を  
できるだけ短くすることが好ましい。すなわち、塩析剤  
を添加した後、樹脂粒子および着色剤粒子の分散液の加  
熱をできるだけ速やかに開始し、樹脂粒子のガラス転移  
温度以上とすることが好ましい。この理由としては明確  
ではないが、塩析した後の放置時間によって、粒子の凝  
集状態が変動し、粒径分布が不安定になったり、融着さ  
せたトナーの表面性が変動したりする問題が発生する。

加熱を開始するまでの時間(放置時間)は、通常30分  
以内とされ、好ましくは10分以内である。塩析剤を添  
加する温度は特に限定されないが、樹脂粒子のガラス転  
移温度以下であることが好ましい。

【0065】また、塩析/融着工程においては、加熱に

(11)

19

より速やかに昇温させる必要があり、昇温速度として  
は、1℃/分以上とすることが好ましい。昇温速度の上  
限は、特に限定されないが、急速な塩析/凝着の進行に  
よる粗大粒子の発生を抑制する観点から15℃/分以下  
とすることが好ましい。さらに、樹脂粒子および着色剤  
粒子の分散液が前記ガラス転移温度以上の温度に到達し  
た後、当該分散液の温度を一定時間保持することによ  
り、塩析/凝着を継続させることが好ましい。これに  
より、トナー粒子の成長（樹脂粒子および着色剤粒子の  
凝集）と、凝着（粒子間の界面消失）とを効果的に進行  
させることができ、最終的に得られるトナーの耐久性を  
向上させることができる。また、合金粒子の成長を停止さ  
せた後に、加熱による凝着を継続させてよい。  
【0066】（通過・洗浄工程）この通過・洗浄工程で  
は、上記の工程で得られたトナー粒子の分散液から当該  
トナー粒子を濾別する濾過処理と、濾別されたトナー粒  
子（カーキ状の集合物）から界面活性剤や塩析剤などの  
付着物を除去する洗浄処理とが施される。ここに、濾過  
処理方法としては、遠心分離法、スツッチェ等を使用し  
行う減圧濾過法、フィルタープレス等を使用して行う濾  
過法など特に限定されるものではない。  
【0067】（乾燥工程）この工程は、洗浄処理された  
トナー粒子を乾燥処理する工程である。この工程で使用  
する乾燥機としては、スプレードライヤー、真空凍結  
乾燥機、減圧乾燥機などを挙げることができ、静置乾燥  
乾燥機、移動式顕微鏡乾燥機、流動層乾燥機、回転式乾燥機、  
撚拌式乾燥機などを使用することが好ましい。乾燥処理  
されたトナー粒子の水分は、5質量%以下であることが  
好ましく、更に好ましくは2質量%以下とされる。  
【0068】なお、乾燥処理されたトナー粒子同士が、  
弱い粒子間引力で凝集している場合には、当該凝集体を  
解砕処理してもよい。ここに、解砕処理装置としては、  
ジェットミル、ハンシェミルミキサー、コーヒミル、フ  
ードプロセッサ等、の機械式の解砕装置を使用すること  
ができる。

【0069】（外添剤の添加工程）この工程は、乾燥処  
理されたトナー粒子に外添剤を添加する工程である。外  
添剤を添加するために使用される装置としては、タービ  
ュラーミキサー、ハンシェミルミキサー、ナウターミキ  
サー、V型混合機などの種々の公知の混合装置を挙げるこ  
とができる。  
【0070】ここで、本発明のトナーの粒径は、体積平  
均粒径で3～9μmである。これらのトナーの体積平均  
粒径は、コールターカウンター-TA-II、コールターマ  
ルチサイザー、SLAD1100（商事製作所社製）レ  
ザー回折式粒径測定装置）等を用いて測定することがで  
きる。コールターカウンター-TA-II及びコールターマ  
ルチサイザーではアパーチャー径＝100μmの範囲における粒径分  
布を用いて測定されたものを示す。

20

【0071】さらに、本発明のトナーとしては、3.0  
μm以下の微粉トナー量が個数分布で全体の20個数%  
以下、さらに好ましくは2.0μm以下の微粉トナー量  
が10個数%以下であるのがよい。この微粉トナー量は  
大気電子社製・電泳動光散光度計ELS-800を  
用いて測定することができ、この範囲に粒径分布を調  
整するために、塩析/凝着段階での温度制御を扶くす  
ることがよい。具体的にではできるだけ低く昇温す  
る、すなわち、昇温を速くすることである。この条件と  
しては、前述の条件に示したものであり、昇温までの時  
間としては30分未満、好ましくは10分未満、さら  
に、昇温速度としては、1～15℃/分が好ましい。  
【0072】また、本発明のトナーの形状としては、下  
記式で示される形状係数（円形度）の平均値（平均円形  
度）が0.930～0.980であることが好ましく、  
更に好ましくは0.940～0.975とされる。  
【0073】

【数1】形状係数＝（円相当径から求めた円の周囲長）  
／（粒子投影像の周囲長）

【0074】平均円形度を0.930～0.980とす  
ることで、トナーが有する形状はある程度不定形化する  
ことができ、熱の伝達を効率化することができ、定着性  
をより向上させることができる。すなわち、平均円形度を  
0.980以下とすることで定着性を向上させることがで  
きる。また、0.930以上の平均円形度とすることがで  
け、粒子の不定形度合いを抑制し、長期にわたる使用時  
のストレスによる粒子の凝集性を抑制することができ  
る。

【0075】また、形状係数の分布がシャープであるこ  
とが好ましく、円形度の標準偏差は0.10以下である  
ことが好ましく、下記式で算出されるCV値は20%未  
満であることが好ましく、さらに好ましくは10%未満  
である。

【0076】

【数2】

CV値＝（円形度の標準偏差／平均円形度）×100  
【0077】円形度の標準偏差を0.10以下とするこ  
とで、形状が揃ったトナーとすることができ、トナー間  
での定着性能の差を少なくすることができ、ため、定着  
率の向上及び耐オフセット性の低減による定着装置の汚  
染防止効果がより発揮される。また、CV値を20%未  
満とすることで、同様にシャープな形状分布とすること  
ができ、定着性向上効果をより顕著に発揮することがで  
きる。

【0078】上記形状係数の測定方法は限定されるもの  
ではないが、例えばトナー粒子を電子顕微鏡で500倍  
に拡大した写真を撮影し、画像解析装置を使用し、50  
個以上のトナーについて円形度を測定し、その算術平  
均値を求めると、平均円形度を算出することができ  
る。また、簡便な測定方法としては、FPIA-100

(12)

21

0（東亜医用電子株式会社製）により測定することがで  
きる。

【0079】本発明のトナーは、着色剤、樹脂系以外に  
トナー用材料として種々の機能を付与することのできる  
材料を加えてよい。具体的には荷電制御剤等が挙げら  
れる。これらの成分は前述の塩析/凝着段階で樹脂粒子  
と着色剤粒子と同時に添加し、トナー中に包含する方  
法、樹脂粒子自体に添加する方法等種々の方法で添加す  
ることができる。荷電制御剤も同様に種々の公知のもの  
で、且つ水中に分散することができ、ものを使用するこ  
とができる。具体的には、ニグロシン系染料、ナフテン  
酸または高級脂肪酸の金属塩、アルコキシル化アミン、  
第4級アンモニウム塩化合物、アゾ系金属錯体、シリチ  
ル酸金属塩あるいはその金属錯体等が挙げられる。

【0080】＜現像剤＞本発明のトナーは、一成分現像  
剤でも二成分現像剤として用いてもよい。一成分現像剤  
として用いる場合は、非磁性一成分現像剤、あるいはト  
ナー中に0.1～0.5μm程度の磁性粒子を含有させ  
磁性一成分現像剤としたものがあげられ、いずれも使用  
することができる。

【0081】又、キャリアと混合して二成分現像剤とし  
て用いることができる。この場合は、キャリアの磁性粒  
子として、鉄、フェライト、マグネサイト等の金属、そ  
れらの金属とアルミニウム、鉛等の金属との合金等の従  
来から公知の材料を用いることが出来る。特にフェライ  
ト粒子が好ましく、上記磁性粒子は、その体積平均粒径  
としては15～100μm、より好ましくは25～80  
μmのものが多い。

【0082】キャリアの体積平均粒径の測定は、代表的  
には遠心分散機を備えたレーザー回折式粒度分布測定装置  
「ヘロス（HELOS）」（シンパティック（SYMP  
ATEC）社製）により測定することができる。

【0083】キャリアは、磁性粒子が更に樹脂により被  
覆されているもの、あるいは樹脂中に磁性粒子を分散さ  
せたいわゆる樹脂分散型キャリアが好ましい。コーティ  
ング用の樹脂組成としては、特に限定は無いが、例え  
ば、オレフィン系樹脂、スチレン系樹脂、スチレンア  
クリル系樹脂、シリコン系樹脂、エポキシ系樹脂或い  
はアブソ含有重合体系樹脂等が用いられる。また、樹脂  
分散型キャリアを構成するための樹脂としては、特に限  
定されず公知のものを使用することができ、例えば、ス  
チレン系樹脂、シリコン系樹脂、ポリエポキシ樹脂、フッ素系  
樹脂、フェノール樹脂等を使用することができ、

【0084】本発明のトナー（画像形成方法）により形  
成されるカラー画像は、セミアグロメーションであることが好  
ましい。ここに、「セミアグロメーション」とは、下記方法に  
よって測定される標準平均粒径が17～37μmである画像を  
いうものとする（特開平9-138538号公報参  
照）。標準平均粒径が17～37μmの範囲にあるセミアグロ  
メーションは、カラー画像における色再現性を確保するために

(12)

22

必要な光沢性（表面平滑性）と、オフイス文書などに要  
求される表面反射成分の抑制（マット性）とを兼ね備え  
たものである。

【0085】すなわち、トナー層を積層して所望の色を  
構成するカラートナー像では、各色のトナー層の表面を  
平滑化させることが好ましい。しかし、トナー層の表面  
平滑性が高くなると、画像の光沢度が高くなり、画像か  
らの反射光によって当該画像（特に文字・記号）が足に  
くくなる。そこで、標準平均粒径を17～37μmの範囲に制  
御することにより、カラー画像の色再現性と、文字画像  
などの読み取りやすさをバランスよく満足することが  
できる。ここに、標準平均粒径の好ましい範囲としては1  
7～27とされる。

【0086】【標準平均粒径の測定方法】

（1）測定領域：標準平均粒径の測定は、画像形成支持体  
上におけるトナーの被覆割合が90面積%となる領域に  
おいて行う。ここに、トナーの被覆割合は、高速カラー  
画像解析装置「SPICCA」（日本アビオニクス社  
製）を使用して測定する。

（2）測定方法：上記の測定領域について、グロスメー  
ターVGS-1D（日本電業工業株式会社製）を使用  
し、JIS-Z8741-1983に記載の方法2によ  
り、入射角75°にて測定する。

【0087】＜画像形成方法＞以上画像形成装置＜図1＞  
は、本発明の画像形成方法を実施するための画像形成装  
置の概略構成図である。同図において、現像器4-1、  
4-2、4-3、4-4に、それぞれシアントナーを有  
する現像剤、マゼンタトナーを有する現像剤、イエロー  
トナーを有する現像剤及びブラックトナーを有する現像  
剤が導入され、磁気ブラシ現像方式又は非磁性一成分現  
像方法等によって潜像担持体1に形成された潜像を現像  
し、各色トナー像が潜像担持体1上に形成される。ここ  
に、潜像は、例えばポリゴンミラーにより、デジタル画  
像情報に応じて潜像担持体1を露光3することにより形  
成される。

【0088】潜像担持体1は、基材1aとこの基材1a  
上に形成された感光層1bとにより構成されており、例  
えばa-Se、CdS、ZnO<sub>2</sub>、OPC、a-Siの  
様な光導電性有機物質層を持つ感光ドラムもしくは感光バ  
ルトである。潜像担持体1は、図示しない駆動装置によ  
って矢印方向に回転される。潜像担持体1としては、ア  
モルファスシリコン感光層、又は有機系感光層を有する  
感光体が好ましく用いられる。

【0089】有機感光層としては、感光層が電荷発生物  
質及び電荷輸送性能を有する物質を同一層に含有する、  
単一層型でもよく、又は、電荷輸送層と電荷発生層を成  
分とする機能分離型感光層を持つ感光ドラムであって、導電性基体  
上に電荷発生層、次いで電荷輸送層の順で積層してい  
る構造の機能分離型感光層は好ましい例の一つである。

【0090】有機感光層は、転写およびクリーニング



(13)

23

性が良好であるという観点から、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル系樹脂により構成されていることが特に好ましい。これにより、クリーニング不良、感光体へのトナーの融着、外添剤のフィルミングが起こりにくくなる。

【0091】本発明において、帯電工程では、コロナ帯電器を用いる普像担持体1とは非接触である方式と、ローラー等を用いる摩擦帯電方式がありいずれのものも用いられる。効率のよい帯電、シンブル化、低オゾン発生化のために図1に示した如く接触方式のものが好ましく用いられる。

【0092】帯電ローラー2は、中心の芯金2bと外の周を形成した導電性弾性層2aとを基本構成とするものである。帯電ローラー2は、普像担持体1面に押圧力をもって圧接され、感光体1の回転に伴い従動回転する。

【0093】帯電ローラーを用いた時の好ましいプロセス条件としては、当該ローラーの当接圧が5～500g/cm<sup>2</sup>で、直流電圧に交流電圧を重ねたものを用いた時には、交流電圧=0.5～5kVp-p、交流周波数=50Hz～5kHz、直流電圧=±0.2～±1.5kVであり、直流電圧を用いた時には、直流電圧=±0.2～±5kVである。

【0094】この他の帯電手段としては、帯電ブレードを用いる方法や、導電性フラスコを用いる方法がある。これらの接触帯電手段は、高電圧が必要になったり、オゾンの発生が低減するといった効果がある。

【0095】接触帯電手段としての帯電ローラー及び帯電ブレード材料としては、導電性ゴムが好ましく、その表面に弾性性被膜が形成されているのも良い。弾性性被膜としては、ナイロン系樹脂、PVDフ（ポリフッ化エチレン）、PVDC（ポリ塩化ビニル）などが適用可能である。

【0096】普像担持体1上に形成されたトナー像は、電圧（例えば、±0.1～±5kV）が印加されている残像するトナーは、クリーナー部材8により残トナー容器9中に回収される。

【0097】中間転写体5は、パイプ状の導電性芯金5bと、その外周面に形成した中抵抗の弾性体層5aからなる。芯金5bは、プラスチックのパイプに導電性メッキをほどこしたものである。

【0098】中抵抗の弾性体層5aは、シリコンゴム、テフロン（登録商標）ゴム、クロロブレンゴム、ウレタンゴム、EPDM（エチレンプロピレンジエンの3元共重合体）などの弾性材料に、カーボンブラック、酸化亜鉛、酸化スズ、炭化ケイ素の如く導電性付与材を配合分散して電圧抵抗値（体積抵抗率）を10<sup>5</sup>～10<sup>11</sup>Ω・cmの中抵抗に調整した、ソリッドあるいは発泡肉質の層である。

【0099】中間転写体5は普像担持体1に対して並行

24

に軸受けさせて普像担持体1の下面部に接触させて配設してあり、普像担持体1と同じ周速度で矢印の反時計方向に回転する。

【0100】普像担持体1の面に形成担持された第1色（トナー）像が普像担持体1と中間転写体5とが接する転写ニップ部を通過する過程で中間転写体5に対する印加転写バイアスで転写ニップ域に形成された電界によって中間転写体5の外周に対して中間転写された電界によって中間転写体5の表面がクリーニングされる。中間転写体5上にトナー像がある場合、トナー像を乱さないようにクリーニング手段10は、中間転写体5表面から離される。

【0101】必要により、着脱自在なクリーニング手段10により、画像形成支持体へのトナー像の転写後、中間転写体5の表面がクリーニングされる。中間転写体5上にトナー像がある場合、トナー像を乱さないようにクリーニング手段10は、中間転写体5表面から離される。

【0102】中間転写体5に対して並行に軸受けさせて中間転写体5の下面部に接触させて転写手段が配設され、転写手段は例えば転写ローラー7であり、中間転写体5と同じ周速度で矢印の時計方向に回転する。転写ローラー7は直接中間転写体5と接触するように配置されているのも良く、またベルト等が中間転写体5と転写ローラー7との間に接触するように配置されているのも良い。

【0103】転写ローラー7は、中心の芯金7bとその外周を形成した導電性弾性層7aとを基本構成とするものである。

【0104】本発明に用いられる中間転写体5及び転写ローラー7としては、一般的な材料を用いることが可能である。本発明においては中間転写体5の弾性層5aの体積固有抵抗値よりも転写ローラー7の弾性層7aの体積固有抵抗値をより小さく設定することで転写ローラー7への印加電圧が軽減でき、転写紙（画像形成支持体）6上に良好なトナー像を形成できると共に転写紙6の中間転写体5への巻き付きを防止することができる。特に転写紙5への巻き付きを防止することができ、あることが特に好ましい。

【0105】中間転写体5及び転写ローラー7の硬さは、JISK-6301に準拠し測定される。本発明に用いられる中間転写体5は、10～40度の範囲に属する弾性層5aから構成されることが好ましく、一方、転写ローラー7の弾性層7aの硬さは、中間転写体5の弾性層5aの硬度より硬く41～80度の値を有するものが中間転写体5への転写紙6の巻き付きを防止する上で好ましい。中間転写体5と転写ローラー7の硬度が逆になると、転写ローラー7側に凹部が形成され、中間転写体5への転写紙6の巻き付きが発生しやすくなる。

【0106】転写ローラー7は、中間転写体5と等速度または周速度に差をつけて回転させる。転写紙6は、中間転写体5と転写ローラー7との間に搬送されると同時に、転写ローラー7にトナーを転写バイアス手段から印加することによ

(14)

25

で中間転写体5上のトナー像が転写紙6の表面側に転写される。

【0107】転写用ローラー7の材質としては、帯電ローラー2と同様のものも用いることができ、好ましい転写のプロセス条件としては、当該ローラーの当接圧が5～500g/cm<sup>2</sup>で、直流電圧が±0.2～±10kVである。

【0108】例えば、転写ローラー7の導電性弾性層7aはカーボン等の導電材を分散させたポリウレタン、エチレンプロピレンジエン系三元共重合体（EPDM）等の体積抵抗10<sup>6</sup>～10<sup>10</sup>Ω・cm程度の弾性体である。芯金7aには定電圧電源として、±0.2～±10kVが好ましい。

【0109】次に転写紙6は、後述するように、ハロゲンヒーター等の発熱体を内蔵させた加熱ローラーとこれと押圧力をもって圧接された弾性体の加熱ローラーとを基本構成とする定着装置11へ搬送され、加熱ローラーと加熱ローラー間を通過することによってトナー像が転写紙6に加熱圧定着される。フィルムを介してヒーターにより定着する方法を用いても良い。

【0110】＜定着装置＞図2は、本発明において使用する定着装置の一例を示す断面図である。図2に示す定着装置は、加熱ローラー20と、これに当接する加熱ローラー30とを備えている。なお、図2において、Tは転写紙6上に形成されたトナー像である。

【0111】加熱ローラー20は、フッ素樹脂または弾性体からなる被覆層22が芯金21の表面に形成されており、線状ヒーターよりなる加熱部材23を内包している。

【0112】芯金21は、金属から構成され、その内径は10～70mmとされる。芯金21を構成する金属としては特に限定されるものではないが、例えば鉄、アルミニウム、銅等の金属あるいはこれらの合金を挙げることができる。芯金21の肉厚は0.1～2mmとされ、省エネルギーの要請（薄肉化）と、強度（構成材料に依存）とのバランスを考慮して決定される。例えば、0.57mmの鉄よりなる芯金と同等の強度を、アルミニウムよりなる芯金で保持するためには、その肉厚を0.8mmとする必要がある。

【0113】被覆層22を構成するフッ素樹脂として、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）およびFAP（テトラフルオロエチレンパーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体）などを用いることができる。フッ素樹脂からなる被覆層22の厚みは10～500μmとされ、好ましくは20～400μmとされる。フッ素樹脂からなる被覆層22の厚みが10μm未満である場合、被覆層としての機能を十分に発揮することができず、定着装置としての耐久性を確保することができない。一方、500μmを超える被覆層の表面には紙粉に

26

よるキズがつきやすく、当該キズ部にトナーなどが付着し、これに起因する画像汚れを発生する問題がある。

【0114】また、被覆層22を構成する弾性体としては、LTV、RTV、HTVなどの耐熱性の良好なシリコンゴムおよびシリコンスポンジゴムなどを用いることが好ましい。被覆層22を構成する弾性体のアスカ-C硬度は、80°未満とされ、好ましくは60°未満とされる。また、弾性体からなる被覆層22の厚みは0.1～30mmとされ、好ましくは0.1～20mmとされる。被覆層22を構成する弾性体のアスカ-C硬度が80°を超える場合、および当該被覆層22の厚みが0.1mm未満である場合には、定着のニップを大きくすることができず、ソフト定着の効果（平滑化された界面のトナー層による色再現性の向上効果）を発揮することができない。

【0115】加熱部材23としては、ハロゲンヒーターを好適に使用することができる。また、加熱部材23の数は特に限定されるものではなく、複数の加熱部材を内包させて、通過する転写紙のサイズ（幅）に応じて配列領域を変更できる構成とすることもできる。

【0116】加熱ローラー30は、弾性体からなる被覆層32が芯金31の表面に形成されてなる。被覆層32を構成する弾性体としては特に限定されるものではないが、ウレタンゴム、シリコンゴムなどの各種軟質ゴムおよびスポンジゴムを挙げることができ、例えばLTV、RTV、HTVなどの耐熱性の良好なシリコンゴムおよびシリコンスポンジゴムを用いることが好ましい。

【0117】被覆層32を構成する弾性体のアスカ-C硬度は、80°未満とされ、好ましくは60°未満とされる。また、被覆層32の厚みは0.1～30mmとされ、好ましくは0.1～20mmとされる。被覆層32を構成する弾性体のアスカ-C硬度が80°を超える場合、および被覆層32の厚みが0.1mm未満である場合には、定着のニップを大きくすることができず、ソフト定着の効果を発揮することができない。

【0118】芯金31を構成する材料としては特に限定されるものではないが、アルミニウム、鉄、銅などの金属またはそれらの合金を挙げることができる。

【0119】加熱ローラー20と加熱ローラー30との当接荷重（総荷重）としては、通常40～350Nとされ、好ましくは50～300N、さらに好ましくは50～250Nとされる。この当接荷重は、加熱ローラー10の強度（芯金11の肉厚）を考慮して規定され、例えば0.3mmの鉄よりなる芯金を有する加熱ローラーにあっては、250N以下とすることが好ましい。

【0120】また、耐オフセット性および定着特性の観点から、ニップ幅としては4～10mmであることが好ましく、当該ニップの面圧は0.6×10<sup>5</sup>Pa～1.5×10<sup>5</sup>Paであることが好ましい。



(17)

31

シムム6水化物52.6gをイオン交換水72mlに溶解した水溶液を、攪拌下、30℃にて10分間かけて添加した。3分間放置した後昇温を開始し、この系を6分間かけて90℃まで昇温した(昇温速度=10℃/分)。その状態で、「コールドウォーター-T-A-II」にて会合粒の粒径を測定し、体積平均粒径が6.5 $\mu$ mになった時点で、塩化ナトリウム115gをイオン交換水700mlに溶解した水溶液を添加して粒成長を停止させ、さらに、液温度90 $\pm$ 2℃にて6時間にわたリ加熱撹拌することにより懸着を継続させた。その後、6℃/分の条件下で30℃まで冷却し、塩酸を添加してpHを2.0に調整し、撹拌を停止した。生成した会合粒子を濾過し、イオン交換水で繰り返し洗浄し、その後、40℃の温風で乾燥して着色粒子を得た。このようにして得られた着色粒子を「着色粒子1Bk」とする。

【0144】(製造例2Bk~12Bk)下記表1に示す\*

着色粒子	ラテックス	平均円形度	円形度の標準偏差	円形度のCV値	体積平均粒径(μm)	ビーク分子重量成分	数平均分子重量	重量平均分子重量	樹脂自体の分子重量
着色粒子1Bk	ラテックス(1)	0.963	0.031	3.2	6.7	242,000	19,000	5,900	43,000
着色粒子2Bk	ラテックス(2)	0.966	0.036	3.7	6.6	242,000	19,000	5,900	43,000
着色粒子3Bk	ラテックス(3)	0.962	0.042	4.4	6.8	242,000	19,000	5,900	43,000
着色粒子4Bk	ラテックス(4)	0.973	0.051	5.2	6.9	242,000	19,000	5,900	43,000
着色粒子5Bk	ラテックス(5)	0.970	0.034	3.5	6.3	242,000	19,000	5,900	43,000
着色粒子6Bk	ラテックス(6)	0.964	0.031	3.2	6.8	242,000	19,000	5,900	43,000
着色粒子7Bk	ラテックス(7)	0.962	0.036	3.6	7.3	242,000	19,000	6,300	55,000
着色粒子8Bk	ラテックス(8)	0.957	0.032	3.3	6.2	369,000	19,000	7,200	69,000
着色粒子9Bk	ラテックス(9)	0.972	0.038	3.9	6.9	242,000	12,000	4,200	42,000
着色粒子10Bk	ラテックス(10)	0.965	0.032	3.3	6.9	242,000	19,000	4,300	42,000
着色粒子11Bk	ラテックス(11)	0.961	0.030	3.1	6.2	242,000	19,000	6,600	72,000
着色粒子12Bk	ラテックス(12)	0.966	0.032	3.3	6.1	242,000	19,000	4,200	35,000

\*す処方に従ってラテックスの種類を変更し、製造例7Bk、製造例8Bk、製造例12Bkでは、さらに、カーボンブラック「リーガル330R」に代えて、カーボンブラック「モーガル」20gを使用したこと以外は製造例1Bkと同様に着色粒子を得た。このようにして得られた着色粒子を「着色粒子2Bk」~「着色粒子12Bk」とする。

【表1】

【0147】(製造例1M)下記表3に示す処方に従

い、カーボンブラックに代えて、レッド用顔料(C.I.ピグメントレッド122)20gを添加したこと以外は製造例1Bkと同様に着色粒子を得た。このようにして得られた着色粒子を「着色粒子1M」とする。

【0148】(製造例2M~12M)下記表3に示す処方に従ってラテックスの種類を変更し、製造例8Mおよび製造例12Mでは、さらに、C.I.ピグメントレッド122に代えて「カーミン6B」20gを使用したこと以外は製造例1Mと同様に着色粒子を得た。このようにして得られた着色粒子を「着色粒子2M」~「着色粒子12M」とする。

【0149】以上のようにして得られた着色粒子1M~12Mの各々について、円形度の平均値(平均円形度)、円形度の標準偏差、円形度のCV値、体積平均粒径を測定した。結果を下記表3に併せて示す。なお、着色粒子1M~12Mの各々における高分子量成分のビーク分子重量(数平均分子重量・重量平均分子重量)の測定値は、着色粒子1Bk~12Bkの各々(同一のラテックスを使用した着色粒子)におけるそれぞれの測定値と一致した。

【0150】(表3)

着色粒子	ラテックス	平均円形度	円形度の標準偏差	円形度のCV値	体積平均粒径(μm)
着色粒子1M	ラテックス(1)	0.969	0.031	3.2	6.6
着色粒子2M	ラテックス(2)	0.967	0.038	3.9	6.6
着色粒子3M	ラテックス(3)	0.965	0.044	4.6	6.7
着色粒子4M	ラテックス(4)	0.970	0.050	5.2	6.9
着色粒子5M	ラテックス(5)	0.969	0.033	3.4	6.4
着色粒子6M	ラテックス(6)	0.967	0.033	3.4	6.9
着色粒子7M	ラテックス(7)	0.965	0.036	3.7	7.0
着色粒子8M	ラテックス(8)	0.955	0.035	3.7	6.4
着色粒子9M	ラテックス(9)	0.970	0.035	3.6	7.0
着色粒子10M	ラテックス(10)	0.965	0.031	3.2	6.9
着色粒子11M	ラテックス(11)	0.962	0.029	3.0	6.0
着色粒子12M	ラテックス(12)	0.969	0.030	3.1	6.3

【0151】(製造例1C)カーボンブラックに代

え、ブルー用顔料(C.I.ピグメントブルー15:3)20gを添加したこと以外は製造例1Bkと同様に着色粒子を得た。このようにして得られた着色粒子

(18)

33

34

着色粒子	ラテックス	着色剤	平均円形度	円形度の標準偏差	円形度のCV値	体積平均粒径(μm)
着色粒子1Y	ラテックス(1)	C.I.ソルベントイエロー93	0.965	0.033	3.4	6.8
着色粒子2Y	ラテックス(2)	C.I.ソルベントイエロー93	0.966	0.036	3.7	6.5
着色粒子3Y	ラテックス(3)	C.I.ソルベントイエロー93	0.961	0.045	4.7	6.8
着色粒子4Y	ラテックス(4)	C.I.ソルベントイエロー93	0.974	0.052	5.3	7.1
着色粒子5Y	ラテックス(5)	C.I.ソルベントイエロー162	0.971	0.032	3.3	6.2
着色粒子6Y	ラテックス(6)	C.I.ソルベントイエロー162	0.956	0.030	3.1	6.9
着色粒子7Y	ラテックス(7)	C.I.ソルベントイエロー93	0.963	0.034	3.5	7.1
着色粒子8Y	ラテックス(8)	C.I.ソルベントイエロー93	0.955	0.033	3.5	6.3
着色粒子9Y	ラテックス(9)	C.I.ソルベントイエロー185	0.971	0.037	3.8	6.9
着色粒子10Y	ラテックス(10)	C.I.ソルベントイエロー185	0.962	0.032	3.3	6.8
着色粒子11Y	ラテックス(11)	C.I.ソルベントイエロー186	0.963	0.031	3.2	6.1
着色粒子12Y	ラテックス(12)	C.I.ソルベントイエロー93	0.967	0.032	3.3	6.2

【0147】(製造例1M)下記表3に示す処方に従

【0150】(表3)

着色粒子	ラテックス	平均円形度	円形度の標準偏差	円形度のCV値	体積平均粒径(μm)
着色粒子1M	ラテックス(1)	0.969	0.031	3.2	6.6
着色粒子2M	ラテックス(2)	0.967	0.038	3.9	6.6
着色粒子3M	ラテックス(3)	0.965	0.044	4.6	6.7
着色粒子4M	ラテックス(4)	0.970	0.050	5.2	6.9
着色粒子5M	ラテックス(5)	0.969	0.033	3.4	6.4
着色粒子6M	ラテックス(6)	0.967	0.033	3.4	6.9
着色粒子7M	ラテックス(7)	0.965	0.036	3.7	7.0
着色粒子8M	ラテックス(8)	0.955	0.035	3.7	6.4
着色粒子9M	ラテックス(9)	0.970	0.035	3.6	7.0
着色粒子10M	ラテックス(10)	0.965	0.031	3.2	6.9
着色粒子11M	ラテックス(11)	0.962	0.029	3.0	6.0
着色粒子12M	ラテックス(12)	0.969	0.030	3.1	6.3

【0151】(製造例1C)カーボンブラックに代

え、ブルー用顔料(C.I.ピグメントブルー15:3)20gを添加したこと以外は製造例1Bkと同様に着色粒子を得た。このようにして得られた着色粒子

(19)

35

を「着色粒子1C」とする。

【0152】製造例2C～12C)下記表4に示す処方に従ってラテックスの種類を変更したこと以外は製造例1Cと同様に着色粒子を得た。このようにして得られた着色粒子を「着色粒子2C」～「着色粒子12C」とする。

【0153】以上のようにして得られた着色粒子1C～12Cの各々について、円形度の平均値(平均円形度)、円形度の標準偏差、円形度のCV値、体積平均粒径(表4)

着色粒子	ラテックス	着色剤	平均円形度	円形度の標準偏差	円形度のCV値(%)	体積平均粒径(μm)
着色粒子1C	ラテックス(1)	C.I.ピグメントブルー15:3	0.966	0.033	3.4	6.9
着色粒子2C	ラテックス(2)	C.I.ピグメントブルー15:3	0.969	0.037	3.8	6.7
着色粒子3C	ラテックス(3)	C.I.ピグメントブルー15:3	0.966	0.045	4.7	6.7
着色粒子4C	ラテックス(4)	C.I.ピグメントブルー15:3	0.972	0.051	5.2	6.8
着色粒子5C	ラテックス(5)	C.I.ピグメントブルー15:3	0.970	0.034	3.5	6.3
着色粒子6C	ラテックス(6)	C.I.ピグメントブルー15:3	0.956	0.031	3.2	6.7
着色粒子7C	ラテックス(7)	C.I.ピグメントブルー15:3	0.964	0.035	3.6	7.2
着色粒子8C	ラテックス(8)	C.I.ピグメントブルー15:3	0.956	0.034	3.6	6.4
着色粒子9C	ラテックス(9)	C.I.ピグメントブルー15:3	0.970	0.039	4.0	6.8
着色粒子10C	ラテックス(10)	C.I.ピグメントブルー15:3	0.966	0.032	3.3	6.8
着色粒子11C	ラテックス(11)	C.I.ピグメントブルー15:3	0.983	0.030	3.1	6.2
着色粒子12C	ラテックス(12)	C.I.ピグメントブルー15:3	0.965	0.031	3.2	6.2

【0155】比較製造例1Bk(懸濁重合による着色粒子の製造)高速撹拌装置(TKホモミキサー)を用いた4つフラスコに、イオン交換水710部と、0.1モル/リットルの硝酸三ナトリウム水溶液450部とを加え、この系を65℃に加熱し、回転数1200rpmの撹拌条件下に、0モル/リットルの塩化カルシウム水溶液68部を徐々に加え、コロイド状凝縮三カルシウムを含む分散液からなる水系媒体を調整した。一

方、スチレン165部とノーブチルアクリレート35部とからなる単量体混合液にカーボンブラック「リーガ330R」(キャボット社製)14部を添加し、これをサンドラインダーで分散して得られた分散液に、例示化合物(19)6.0部を加え、80℃にて溶解させた。この溶液に重合開始剤として、2,2'-アゾビス

(2,4-ジメチルバレロニトリル)10部を加えて単量体組成物を調整した。このようにして得られた単量体組成物を、前記水系媒体中に回転数1200rpmの撹拌条件下で徐々に加え、当該単量体組成物を水系媒体中に分散させた。次いで、TKホモミキサーを通常の撹拌速度に交換し、95℃、200rpm撹拌条件下で10時間十分に重合反応を行った。重合反応終了時に塩酸を加え、分散安定剤である硝酸三カルシウムを除去し、濾過、洗浄、乾燥することにより比較

例1Bk、1Y、1M、1Cの各々について、円形度の平均値(平均円形度)、円形度の標準偏差、円形度のCV

36

\*径を測定した。結果を下記表4に併せて示す。なお、着色粒子1C～12Cの各々における高分子量成分のピーク分子量、低分子量成分のピーク分子量、樹脂自体の分子量(数平均分子量・重量平均分子量)の測定値は、着色粒子1Bk～12Bkの各々(同一のラテックスを使用した着色粒子)におけるそれぞれの測定値と一致した。

【0154】  
【表4】

着色粒子	ラテックス	着色剤	平均円形度	円形度の標準偏差	円形度のCV値(%)	体積平均粒径(μm)
着色粒子1C	ラテックス(1)	C.I.ピグメントブルー15:3	0.966	0.033	3.4	6.9
着色粒子2C	ラテックス(2)	C.I.ピグメントブルー15:3	0.969	0.037	3.8	6.7
着色粒子3C	ラテックス(3)	C.I.ピグメントブルー15:3	0.966	0.045	4.7	6.7
着色粒子4C	ラテックス(4)	C.I.ピグメントブルー15:3	0.972	0.051	5.2	6.8
着色粒子5C	ラテックス(5)	C.I.ピグメントブルー15:3	0.970	0.034	3.5	6.3
着色粒子6C	ラテックス(6)	C.I.ピグメントブルー15:3	0.956	0.031	3.2	6.7
着色粒子7C	ラテックス(7)	C.I.ピグメントブルー15:3	0.964	0.035	3.6	7.2
着色粒子8C	ラテックス(8)	C.I.ピグメントブルー15:3	0.956	0.034	3.6	6.4
着色粒子9C	ラテックス(9)	C.I.ピグメントブルー15:3	0.970	0.039	4.0	6.8
着色粒子10C	ラテックス(10)	C.I.ピグメントブルー15:3	0.966	0.032	3.3	6.8
着色粒子11C	ラテックス(11)	C.I.ピグメントブルー15:3	0.983	0.030	3.1	6.2
着色粒子12C	ラテックス(12)	C.I.ピグメントブルー15:3	0.965	0.031	3.2	6.2

の着色粒子を得た。このようにして得られた着色粒子を「比較用着色粒子1Bk」とする。

【0156】比較製造例1Y)カーボンブラックに代えて、イエロー用顔料(C.I.ピグメントイエロー185)14部を添加したこと以外は比較製造例1Bkと同様にして懸濁重合法による比較用の着色粒子を得た。このようにして得られた着色粒子を「比較用着色粒子1Y」とする。

【0157】比較製造例1M)カーボンブラックに代えて、レッド用顔料(C.I.ピグメントレッド12)14部を添加したこと以外は比較製造例1Bkと同様にして懸濁重合法による比較用の着色粒子を得た。このようにして得られた着色粒子を「比較用着色粒子1M」とする。

【0158】比較製造例1C)カーボンブラックに代えて、ブルー用顔料(C.I.ピグメントブルー15:3)14部を添加したこと以外は比較製造例1Bkと同様にして懸濁重合法による比較用の着色粒子を得た。このようにして得られた着色粒子を「比較用着色粒子1C」とする。

【0159】以上のようにして得られた比較用着色粒子1Bk、1Y、1M、1Cの各々について、円形度の平均値(平均円形度)、円形度の標準偏差、円形度のCV

値(平均円形度)、円形度の標準偏差、円形度のCV

(20)

37

値、体積平均粒径、高分子量成分のピーク分子量、低分子量成分のピーク分子量、樹脂自体の分子量(数平均分子量・重量平均分子量)を測定した。結果を下記表5に\*

【表5】

着色粒子	平均円形度	円形度の標準偏差	円形度のCV値(%)	体積平均粒径(μm)	ピーク分子量成分	樹脂自体の分子量成分
比較用着色粒子1Bk	0.986	0.038	3.9	6.7	114,000	14,500
比較用着色粒子1Y	0.982	0.035	3.6	6.5	114,000	14,500
比較用着色粒子1M	0.985	0.039	4.0	6.9	114,000	14,500
比較用着色粒子1C	0.983	0.039	4.0	6.2	114,000	14,500

【0161】比較製造例2Bk(混練粉砕法による着色粒子の製造)スチレンアクリル樹脂100部と、カーボンブラック「リーガル330R」(キャボット社製)10部と、例示化合物(19)10部とをベンゼンミキサーにて乾式混合した後に、二軸押出機にて溶融混練し、次いで、機械式粉砕機で粉砕し、気流分級機で分級することにより、比較用の着色粒子を得た。このようにして得られた着色粒子を「比較用着色粒子2Bk」とする。

【0162】比較製造例2Y)カーボンブラックに代えて、イエロー用顔料(C.I.ピグメントイエロー185)10部を添加したこと以外は比較製造例2Bkと同様にして混練粉砕法による比較用の着色粒子を得た。このようにして得られた着色粒子を「比較用着色粒子2Y」とする。

【0163】比較製造例2M)カーボンブラックに代えて、レッド用顔料(C.I.ピグメントレッド12)10部を添加したこと以外は比較製造例2Bkと同様にして得られた着色粒子を「比較用着色粒子2M」とする。

【0164】比較製造例2C)カーボンブラックに代えて、ブルー用顔料(C.I.ピグメントブルー15:3)10部を添加したこと以外は比較製造例2Bkと同様にして混練粉砕法による比較用の着色粒子を得た。このようにして得られた着色粒子を「比較用着色粒子2C」とする。

着色粒子	平均円形度	円形度の標準偏差	円形度のCV値(%)	体積平均粒径(μm)	ピーク分子量成分	樹脂自体の分子量成分
比較用着色粒子2Bk	0.936	0.119	12.7	6.3	234,000	5,800
比較用着色粒子2Y	0.933	0.121	13.0	6.5	234,000	5,800
比較用着色粒子2M	0.931	0.116	12.5	6.8	234,000	5,800
比較用着色粒子2C	0.930	0.114	12.3	6.4	234,000	5,800

【0167】上記表1～表6において、着色粒子(着色粒子1Bk～12Bk、着色粒子1Y～12Y、着色粒子1M～12M、着色粒子1C～12C、比較用着色粒子1Bk、1Y、1M、1C、比較用着色粒子2Bk、2Y、2M、2C)における「円形度」は、FPIA-1000(東亜医用電子株式会社製)を使用し、試料分折量=0.3μl、検出粒子数=1500～5000個の条件で測定したものである。

【0168】上記の着色粒子の各々に、疎水性シリカ(数平均一次粒子径=12nm、疎水化度=68)を1.0質量%となる割合で添加するとともに、疎水性酸

粒子1Bk、1Y、1M、1C、比較用着色粒子2B

(20)

38

\*併せて示す。  
【0160】  
【表5】

着色粒子	平均円形度	円形度の標準偏差	円形度のCV値(%)	体積平均粒径(μm)	ピーク分子量成分	樹脂自体の分子量成分
比較用着色粒子1Bk	0.986	0.038	3.9	6.7	114,000	14,500
比較用着色粒子1Y	0.982	0.035	3.6	6.5	114,000	14,500
比較用着色粒子1M	0.985	0.039	4.0	6.9	114,000	14,500
比較用着色粒子1C	0.983	0.039	4.0	6.2	114,000	14,500

※補にして混練粉砕法による比較用の着色粒子を得た。このようにして得られた着色粒子を「比較用着色粒子2M」とする。

【0164】比較製造例2C)カーボンブラックに代えて、ブルー用顔料(C.I.ピグメントブルー15:3)10部を添加したこと以外は比較製造例2Bkと同様にして混練粉砕法による比較用の着色粒子を得た。このようにして得られた着色粒子を「比較用着色粒子2C」とする。

【0165】以上のようにして得られた比較用着色粒子2Bk、2Y、2M、2Cの各々について、円形度の平均値(平均円形度)、円形度の標準偏差、円形度のCV値、体積平均粒径、高分子量成分のピーク分子量、低分子量成分のピーク分子量、樹脂自体の分子量(数平均分子量・重量平均分子量)を測定した。結果を下記表6に併せて示す。

【0166】  
【表6】

着色粒子	平均円形度	円形度の標準偏差	円形度のCV値(%)	体積平均粒径(μm)	ピーク分子量成分	樹脂自体の分子量成分
比較用着色粒子2Bk	0.936	0.119	12.7	6.3	234,000	5,800
比較用着色粒子2Y	0.933	0.121	13.0	6.5	234,000	5,800
比較用着色粒子2M	0.931	0.116	12.5	6.8	234,000	5,800
比較用着色粒子2C	0.930	0.114	12.3	6.4	234,000	5,800

化チタン(数平均一次粒子径=20nm、疎水化度=63)を1.2質量%となる割合でそれぞれ添加し、ヘンシェルミキサーにより混合してトナーを得た。これらの着色粒子およびトナーは、その形状および粒径などに開して差異がないものである。このようにして得られたトナーの各々と、シリコーン樹脂を被覆した体積平均粒径60μmのフレイトキヤリとを混合し、トナー濃度が6質量%の現像剤を調整した。これらの現像剤を、着色粒子1Bk～12Bk、着色粒子1Y～12Y、着色粒子1M～12M、着色粒子1C～12C、比較用着色粒子1Bk、1Y、1M、1C、比較用着色粒子2B

粒子1Bk、1Y、1M、1C、比較用着色粒子2B

粒子1Bk、1Y、1M、1C、比較用着色粒子2B

(21)

39

k、2Y、2M、2Cに対応して、現像剤1Bk~12Bk、現像剤1Y~12Y、現像剤1M~12M、現像剤1C~12C、比較用現像剤1Bk、1Y、1M、1C、比較用現像剤2Bk、2Y、2M、2Cとする。

【0169】〔定着装置の作製〕図1に示したような圧接方式の定着装置（定着装置1~7）を作製した。

【0170】〔定着装置1〕中央部にヒーターを内蔵するアルミ合金からなる円筒状（内径=30mm、肉厚=1.0mm、全幅=31.0mm）の芯金表面を、スポンジ状シリコンゴム（アスカーC硬度30°、厚み8mm）で被覆することにより加熱ローラー（上ローラー）を構成し、鉄からなる円筒状（内径=4.0mm、肉厚=2.0mm）の芯金表面を、スポンジ状シリコンゴム（アスカーC硬度30°、厚み2mm）で被覆することにより加圧ローラー（下ローラー）を構成し、当該加熱ローラーと当該加圧ローラーとを150Nの総荷重により当接させて6.6mm幅のニップを形成させた。この\*

40

\*定着装置を使用して、印字の線速を180mm/secに設定した。なお、定着装置のクリーニング機構として、ポリジフェニルシリコン（20℃の粘度が10Pa・sのもの）を含浸したウェットアップ方式の供給方式を使用した。定着温度は加熱ローラーの表面温度で制御した（設定温度175℃）。なお、シリコンオイルの塗布量は0.6mg/A4とした。これを「定着装置1」とする。

【0171】〔定着装置2~6〕下記表7に従って、加熱ローラーの表面被覆層（シリコンゴム）のアスカーC硬度および厚さ；加圧ローラーの表面被覆層（シリコンゴム）のアスカーC硬度および厚さ；当接荷重（総荷重）、ニップ幅の少なくとも1つの条件が定着装置1と異なる定着装置2~6を作製した。

【0172】

【表7】

	加熱ローラーの 表面被覆層 (シリコンゴム)		加圧ローラーの 表面被覆層 (シリコンゴム)		総荷重 (N)	ニップ幅 (mm)	シリコンオイル 塗布量 (mg/A4)
	アスカー C硬度	厚さ (mm)	アスカー C硬度	厚さ (mm)			
定着装置1	30	8	30	2	150	6.6	0.6
定着装置2	26	5	30	4	150	6.6	0.3
定着装置3	15	3	30	3	150	6.6	0.5
定着装置4	1	2	55	2	150	7.0	0.3
定着装置5	1	3	20	2	200	5.6	0
定着装置6	30	4	30	2	200	5.6	0.6

【0173】〔定着装置7〕中央部にヒーターを内蔵するアルミ合金からなる円筒状（内径=40mm、肉厚=1.0mm、全幅=31.0mm）の芯金表面を、テトラフロロエチレンパーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体（PFA）からなるチューブ（厚み=120μm）で被覆することにより加熱ローラー（上ローラー）を構成し、鉄からなる円筒状（内径=4.0mm、肉厚=2.0mm）の芯金表面を、スポンジ状シリコンゴム（アスカーC硬度=48、厚み=2mm）で被覆することにより加圧ローラー（下ローラー）を構成し、当該加熱ローラーと当該加圧ローラーとを150Nの総荷重により当接させて5.8mm幅のニップを形成させた。この定着装置を使用して、印字の線速を250mm/secに設定した。なお、定着装置のクリーニング機構として、ポリジフェニルシリコン（20℃の粘度が10Pa・sのもの）を含浸したウェットアップ方式の供給方式を使用した。定着温度は加熱ローラーの表面温度で制御した。なお、シリコンオイルの塗布量は0.6mg/A4とした。これを「定着装置7」とする。

【0174】＜実施例1~18および比較例1~2＞下記表8に示す組合せに従って、現像剤（nBk/nY/

(22)

41

濃度を「0」としたときの相対反射濃度が1.0のもの）を印字して定着率を測定した。定着率は、定着画像を「サラシ布」を巻いた1kgのおもりで擦った前後の画像濃度から、下記式によって算出した。結果を下記表9に示す。

【0177】  
【数3】定着率（%）=〔（擦り後の画像濃度）/（擦り前の画像濃度）〕×100

【0178】（2）裏面汚れ：フルカラー画像（画素率=50%）を連続して1,000枚印字した（これを10サイクルとする）。この操作を10サイクル行なった。なお、各サイクル毎ごとに一晩休止した。その際、各サイクル開始時の形成画像（休止後1枚目）の裏面側の汚れの有無・程度（裏面汚れ）を肉眼で観察し、下記の基準に従ってA~Cのランク付けを行った。ランクCに至ったサイクル数（ランクC発生回数）および10サイクル終了時における汚れのランク（10回目の汚れランク）を下記表9に示す。

【0179】

\* 【表8】

	現像剤	定着装置
実施例1	現像剤 1Bk/1Y/1M/1C	定着装置 1
実施例2	現像剤 2Bk/2Y/2M/2C	定着装置 1
実施例3	現像剤 3Bk/3Y/3M/3C	定着装置 1
実施例4	現像剤 4Bk/4Y/4M/4C	定着装置 1
実施例5	現像剤 5Bk/5Y/5M/5C	定着装置 1
実施例6	現像剤 6Bk/6Y/6M/6C	定着装置 1
実施例7	現像剤 7Bk/7Y/7M/7C	定着装置 1
実施例8	現像剤 8Bk/8Y/8M/8C	定着装置 1
実施例9	現像剤 9Bk/9Y/9M/9C	定着装置 1
実施例10	現像剤 10Bk/10Y/10M/10C	定着装置 1
実施例11	現像剤 11Bk/11Y/11M/11C	定着装置 1
実施例12	現像剤 12Bk/12Y/12M/12C	定着装置 1
実施例13	現像剤 1Bk/1Y/1M/1C	定着装置 2
実施例14	現像剤 1Bk/1Y/1M/1C	定着装置 3
実施例15	現像剤 1Bk/1Y/1M/1C	定着装置 4
実施例16	現像剤 1Bk/1Y/1M/1C	定着装置 5
実施例17	現像剤 1Bk/1Y/1M/1C	定着装置 6
実施例18	現像剤 1Bk/1Y/1M/1C	定着装置 7
比較例1	比較用現像剤 1Bk/1Y/1M/1C	定着装置 1
比較例2	比較用現像剤 2Bk/2Y/2M/2C	定着装置 1

【0183】

【表9】

42

\*・ランクA：まったく汚れなし  
・ランクB：かすかな汚れが発生するが、実用上問題なし。  
・ランクC：汚れが目視で観察でき、実用上問題となる。

【0180】（3）グリーン系の二次色のクロマ：上記（2）のフルカラー画像の形成（1,000枚×10サイクル）において、初期（1サイクルの1枚目）および最終時点（10サイクルの1,000枚目）の複写画像の各々について、「マクベスカラーアイ」を使用して、グリーン系の二次色のクロマを測定して色再現性を評価した。ここに、光源視野（ASTM-D65）2°、SCモードで評価した。

【0181】（4）標準光沢度：上記（2）のフルカラー画像の形成における初期の複写画像（1サイクルの1枚目）について、上記方法に従って、標準光沢度を測定した。結果を下記表9に示す。

【0182】

(23)

(24)

定率率	裏面汚れ		標準汚染度 (初期)	グリーンの クロマ		
	ランクC 発生回数	10回目的 汚れランク		初期	最終 評価点	
実測例1	95%	—	ランクA	22	63	63
実測例2	93%	—	ランクA	21	63	63
実測例3	96%	—	ランクA	22	64	64
実測例4	96%	—	ランクA	21	64	64
実測例5	92%	—	ランクB	23	64	64
実測例6	92%	—	ランクA	22	65	65
実測例7	94%	—	ランクA	22	64	64
実測例8	92%	—	ランクA	22	64	64
実測例9	97%	—	ランクA	21	62	62
実測例10	96%	—	ランクA	23	61	61
実測例11	89%	—	ランクA	21	61	61
実測例12	97%	—	ランクA	21	61	61
実測例13	91%	—	ランクA	19	63	63
実測例14	96%	—	ランクA	19	64	64
実測例15	94%	—	ランクA	18	63	63
実測例16	98%	—	ランクB	25	62	62
実測例17	97%	—	ランクA	25	62	62
実測例18	95%	—	ランクA	27	63	63
比較例1	82%	6回目	ランクC	16	52	50
比較例2	81%	7回目	ランクC	30	51	49

【0184】

**【発明の効果】**本発明のトナーによれば、シリコンオイルを供給しない、または、シリコンオイルの供給量を減らした状態で、定着装置によりカラー定着画像を形成する工程を含む画形成方法に使用される場合であっても、オフセット現象を発生させず、定着率が高くても色再現性に優れた画像を長期にわたって形成することができ

【0185】本発明の画像形成方法によれば、シリコンオイルを供給しない、または、シリコンオイルの供給量がきわめて低い定着装置によりカラー画像を形成する場合であっても、オフセット現象を発生させず、定着率が高く、色再現性に優れた画像を長期にわたり形成することができる。

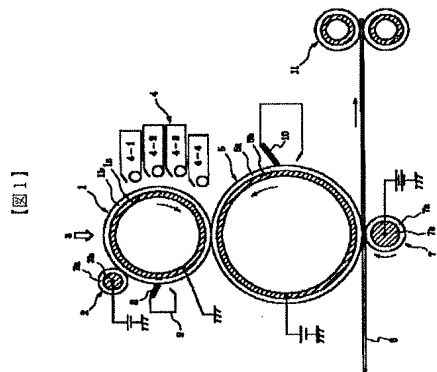
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明において使用する定着装置の一例を示す断面図である。

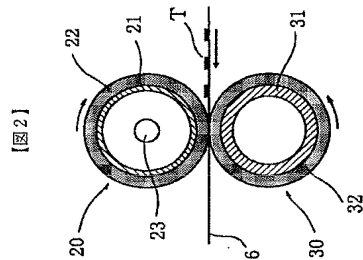
【図2】本発明の画像形成方法を実施するための画像形成装置の概略構成図である。

【符号の説明】

- 1 潜像担持体
- 2 帯電ローラー



一



【例2】

## フロントページの統一

明三 白勢 (72)發明者

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社  
会社内

(72)發明者 山崎 弘

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

(72) 田嶋 雅夫

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

Fターム(参考) 2H005 AA06 AB01 AB06 CA14 DA06  
2H033 AA09 AA11 BA46 BA58 BB01

2H033 AA09 AA11 BA46 BA58 BB01  
BB28